

1/5/2 (Item 2 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013057961 **Image available**
WPI Acc No: 2000-229829/ 200020
XRPX Acc No: N00-173036

Charged particle beam projection exposure device for fine semiconductor circuit production, has illumination and projection optical systems arranged such that their optical axes are in accord

Patent Assignee: NIKON CORP (NIKR)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000049082	A	20000218	JP 98216804	A	1998073	200020 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98216804 A 19980731

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000049082	A		4	H01L-021/027	

Abstract (Basic): JP 2000049082 A

NOVELTY - The illumination and projection optical systems (111,112) are arranged such that their optical axes are in accord.

USE - For fine semiconductor circuit production.

ADVANTAGE - The reticle surface is maintained perpendicular to the optical axis of the charged particle system, thus adherence of micro particles to reticle surface is prevented. As the adherence of micro particles to reticle surface is prevented, electron beam projection exposure device of large capacity is realized. DESCRIPTION OF

DRAWING(S) - The figure shows the principal part of the electron beam projection exposure device. (111,112) Optical systems.

Dwg.1/2

Title Terms: CHARGE; PARTICLE; BEAM; PROJECT; EXPOSE; DEVICE; FINE; SEMICONDUCTOR; CIRCUIT; PRODUCE; ILLUMINATE; PROJECT; OPTICAL; SYSTEM; ARRANGE; OPTICAL; AXIS; ACCORD

Derwent Class: P84; U11; V05

International Patent Class (Main): H01L-021/027

International Patent Class (Additional): G03F-007/20; H01J-037/305

File Segment: EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-49082

(P2000-49082A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 4 1 B 2 H 0 9 7
G 0 3 F 7/20	5 0 4	C 0 3 F 7/20	5 0 4 5 C 0 3 4
H 0 1 J 37/305		H 0 1 J 37/305	B 5 F 0 4 6
		H 0 1 L 21/30	5 0 3 D 5 F 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-216804

(22) 出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 神高 典明

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 近藤 洋行

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 100094846

弁理士 細江 利昭

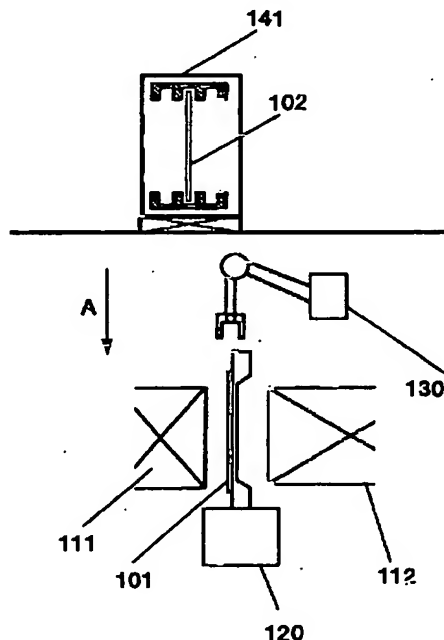
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷電粒子線投影露光装置

(57) 【要約】

【課題】 投影露光に使用される際、及び運搬、保管の際に、レチクルに微粒子等の異物が付着・堆積しにくい荷電粒子線露光装置を提供する。

【解決手段】 真空中に排気された容器（図示せず）内に、照明電子光学系111や投影電子光学系112を持つ、光軸が水平な電子光学系が配置された電子線投影露光装置が設けられている。この装置内に配置されたレチクル101は、電子光学系の光軸が水平であるために、表面が垂直となるように配置される。真空容器内は真空に近い状態とされているために、容器内で発生した微粒子は容器内では垂直（A方向）に落下する。よって、レチクル101表面に微粒子が付着する可能性を非常に低く抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レチクル上に構成されたパターンを荷電粒子線によって目的物表面に投影する荷電粒子線投影露光装置において、レチクル像を投影する荷電粒子光学系の光軸がほぼ水平であることを特徴とする荷電粒子線露光装置。

【請求項2】 露光に用いるレチクルを、レチクル面をほぼ垂直に保ちながら、保存、運搬するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の荷電粒子線投影露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、荷電粒子線投影露光装置に関するものであり、さらに詳しくは、投影露光に用いるレチクルに塵埃等の異物が付着しにくいようにした荷電粒子線投影露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、微細な半導体回路の作製法として広く用いられている光縮小投影露光装置においては、投影に使われる光に対して透明なベリクルと呼ばれる膜をマスクの上下に配置することによって、汚染微粒子がマスクに直接付着することを防いでいる。ベリクル上に付着した汚染微粒子の像は結像面上（ウエハ上）では像を結ばずにぼやけてしまうため、マスクパターンの結像には影響を与えない。これによって光縮小露光装置はマスクの微粒子汚染による歩留まりの低下、ひいては装置の処理能力の低下を防いでいる。

【0003】半導体回路の最小加工線幅は、半導体の高集積化により年々微細化しているが、光（紫外光）を用いた投影露光では回折限界によって最小加工線幅が原理的に制限されている。そのため、より一層微細な加工を行うために、X線や電子線を用いる方法が提案されている。その中の1つである電子線投影露光では、レチクルと呼ばれる薄い膜の上に形成されたパターンを電子線光学系によって投影する。電子は光（紫外光）よりも小さな領域に絞り込むことができるので、光（紫外光）では不可能な微細な加工が可能となり、しかも一度に広い領域の露光が可能であるため、装置として高い処理能力が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、電子はすべての物質によって大きく吸収されて透明な物質が存在しないため、この手法で用いるレチクルは、ベリクルのような膜で微粒子から保護することはできない。そのため、電子線投影露光に用いられるレチクルでは、表面に微粒子が堆積・付着することを防止すること、あるいは付着した微粒子を検出・除去することが不可欠である。

【0005】電子線投影露光で除去が必要となる最小の微粒子の径は $0.1\mu\text{m}$ 以下である。このような微粒子について露光中を含めて常にその付着の有無を検出し、検

出した場合には完全に除去するのは技術的に容易ではない。また、直径20～30cmで、複雑で細かいパターンの形成されたレチクルの全面にわたってその検出を完全に行うのは、短時間では困難である。よって、露光装置に配置される直前にレチクルの完全な洗浄を行った後は、レチクルに微粒子が付着・堆積しないことが望ましい。このような事情は、電子線以外の荷電粒子線を用いる場合でも同様である。

【0006】本発明は以上のような事情に鑑みてなされたもので、投影露光に使用される際、及び運搬、保管の際に、レチクルに微粒子等の異物が付着・堆積しにくい荷電粒子線露光装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための第1の手段は、レチクル上に構成されたパターンを荷電粒子線によって目的物表面に投影する荷電粒子線投影露光装置において、レチクル像を投影する荷電粒子光学系の光軸がほぼ水平であることを特徴とする荷電粒子線露光装置（請求項1）である。

【0008】本手段においては、レチクル像を投影する荷電粒子光学系の光軸がほぼ水平であるので、レチクルはその使用状態において、表面がほぼ垂直な状態となる。よって、レチクルの表面に微粒子等の異物が付着・堆積する可能性が大幅に減少する。

【0009】前記課題を解決するための第2の手段は、前記第1の手段であって、露光に用いるレチクルを、レチクル面をほぼ垂直に保ちながら、保存、運搬するようにしたことを特徴とするもの（請求項2）である。

【0010】本手段においては、レチクルは、露光投影に使用されるときのみならず、保存、運搬を行う場合にも、表面がほぼ垂直な状態に保たれる。よって、保存、運搬中にも、レチクルの表面に微粒子等の異物が付着・堆積する可能性が大幅に減少する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を図を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態の1例である電子線投影露光装置の要部を示す図である。図1において、101、102はレチクル、111は照明電子光学系、112は投影電子光学系、120はレチクルステージ、130はレチクル搬送装置、141はレチクルローダである。

【0012】真空中に排気された容器（図示せず）内に、照明電子光学系111や投影電子光学系112を持つ、光軸が水平な電子光学系が配置された電子線投影露光装置が設けられている。この装置内に配置されたレチクル101は、電子光学系の光軸が水平であるために、表面が垂直となるように配置される。真空容器内は真空に近い状態とされているために、容器内で発生した微粒子は容器内では垂直（A方向）に落下する。よって、レチクル101表面に微粒子が付着する可能性を非常に低く抑

えることができる。

【0013】又、レチクルを、レチクルローダ141に保管した状態から、レチクル搬送装置130によって取り出して、レチクルステージ120上に配置する間も、レチクル表面は垂直に保たれるようになっており、その間にレチクル101表面に微粒子が付着する可能性も低く抑えられている。このような電子線投影露光装置によれば、装置の処理能力を低下させることなく、レチクルへの微粒子などの付着を抑制することができる。

【0014】図2は、本発明の実施の形態の他の例である電子線投影露光装置の要部を示す図である。図2において、201、202はレチクル、210は電子源、211は照明電子光学系、212は投影電子光学系、213はウェハステージ、214はウェハ、220はレチクルステージ、230はレチクル搬送装置、240は真空容器、241はレチクルローダ、242はレチクル洗浄装置、243はレチクル検査装置である。

【0015】真空容器240内は、電子が散乱することを防ぐため、 10^{-4} Pa以下の圧力になるように排気装置（図示せず）によって排気されている。真空容器240内には電子源210、照明電子光学系211、レチクルステージ220、投影電子光学系212、ウェハステージ213が配置され、電子線によってレチクル201上のパターンがレジストを塗布したウェハ214上に投影・転写される。

【0016】本電子線投影露光装置では電子光学系の光軸が水平であるため、レチクル201はその表面が垂直方向となるように配置される。また、レチクル201はレチクルローダ241内での保管中、また、レチクルローダ241からレチクルステージ220への移動中も、レチクル201の表面は垂直方向に保たれる。

【0017】本電子線投影露光装置は、レチクルに付着した微粒子を検出するレチクル検出装置242と、微粒子が検出された場合に微粒子の除去・洗浄を行うレチクル洗浄装置243を備えている。ある一定期間露光に使用されたレチクルは、レチクル検出装置242に搬送され、レチクル検出装置242で微粒子が検出されると、洗浄装置243において洗浄が行われる。洗浄が完了すると、微粒子検出器242で微粒子の除去を確認した

後、レチクルはレチクルステージ220に再び搬送され、露光が再開される。

【0018】本電子線投影露光装置では、レチクルが、常に表面の方向が垂直を保つ状態に保持されているため、表面が水平な状態で使用される従来技術に比べると、微粒子が付着・堆積する可能性は非常に低い。そのため、微粒子検出を行う頻度を非常に低くすることができ、レチクルの交換にかかる時間、洗浄中の待ち時間が短くなるため、装置としての処理能力を高く保つことができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、レチクル像を投影する荷電粒子光学系の光軸がほぼ水平であるようにされているので、レチクルは、使用状態でその表面がほぼ垂直に保たれ、よって、レチクル表面に微粒子が付着しにくくなる。これにより、処理能力の高い電子線投影露光装置を実現することができる。

【0020】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例である電子線投影露光装置の要部を示す図である。

【0021】

【図2】本発明の実施の形態の他の例である電子線投影露光装置の要部を示す図である。

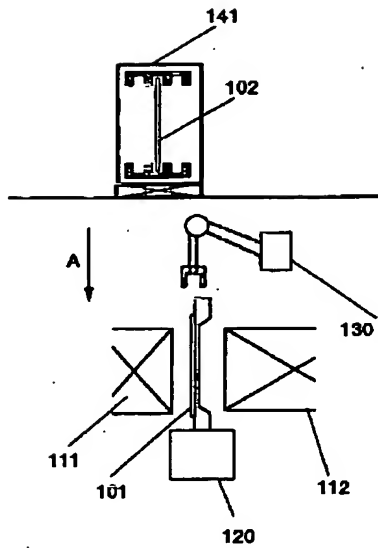
【0022】

【符号の説明】

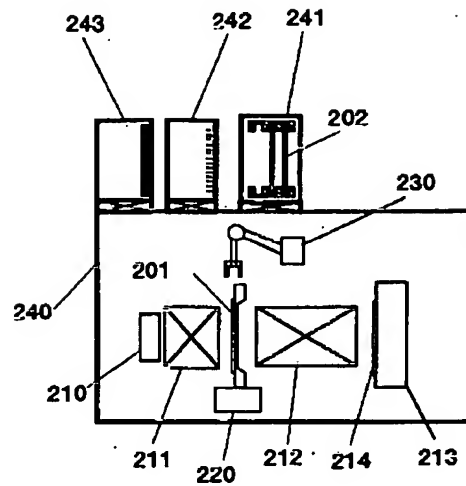
101, 102, 201, 202…レチクル
111, 211…照明電子光学系
112, 212…投影電子光学系
120, 130…レチクルステージ
130, 230…レチクル搬送装置
141, 241…レチクルローダ
210…電子源
213…ウェハステージ
214…ウェハ
240…真空容器
243…レチクル検査装置
A…微粒子の落下方向

(4) 開2000-49082 (P2000-49082A)

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H097 BA04 CA06 CA16 DA20 LA10
5C034 BB05 BB07 BB10
5F046 AA09 AA22 CB17
5F056 AA06 AA21 CB40 EA04